

## ВОСПОСТАВУВАЊЕ КРИТЕРИУМИ ЗА ИСПИТУВАЊЕ ЗАПАЛКИ ЗА ПРОТИВТЕНКОВСКИ МИНИ

Драге Петрески<sup>1</sup>, Наке Бабамов<sup>2</sup>, Росе Смилески<sup>1</sup>

### Резиме

Во овој труд е презентирани дел од специфичните динамички испитувања за оценување на квалитетот на запалките за противтенковските мини. Експериментите се концепирани така што е овозможена лесна повторливост на опитите. Добиените резултати се анализирани базирајќи на нивната графичка визуелизација и примена на соодветни компјутерски програми за анализа на прилагодените нумерички резултати. Деформационата работа од импулсот нагазно дејство во периодот на кршењето на мембраната од запалката е главна преокупација при резимирањето на добиените сознанија. Предложениот критериум за оценка на квалитет на мембраната од запалката, е само еден од можните кои можат да се креираат врз база на критичкиот осврт врз применетиот метод и конкретниот уред за испитување на мембрани.

**Клучни зборови:** мембрана, запалка за противтенковска антимагнетна мина, мерна линија, АД конвертор, засилувач на сигналот, уред за испитување на запалки, индуктивен давач

## STANDARDIZATION KRITERIA FOR EXAMINING THE IGNITIONS OF ANTITANK MINES

Drage Petreski<sup>1</sup>, Nake Babamov<sup>2</sup>, Rose Smileski<sup>3</sup>

### Summary

Certain possibilities and results from the examining the ignition of antitank mines are presented in the paper. Certain experiments of the membrane of the ignition were made. Sophisticated equipment was used to make it easy to repeat a lot of experiments. How-

<sup>1</sup> Воена академија "Генерал Михаило Апостолски", фах. 02/162-327, Скопје, Република Македонија

<sup>2</sup> Машински факултет, Универзитет "Свети Кирил и Методиј", п. фах. 464, 91000 Скопје, Република Македонија

enough theoretical knowledge, speaking about this particular case, we received numerical results to be presented visually and graphically. We use certain mathematical operations in Excel programme defined one of the possible ways of evaluating the quality of ignitions.

**Key words:** membrane, ignition of anti-tank anti-magnetic mine-4, ignition examination appliance, analogous digital card, induction applicator, signal amplifier.

## 1. Вовед

Многубројните конструктивни решенија и специфики кај запалките за активирање на нагазните мини повлекува нивна поделба во поголем број на различни групи со една компатабилни карактеристики. Анализирајќи ги вградените елементи во запалките од аспект на механиката, може да се утврдат заеднички својства или карактеристики од различни типови запалки. Во таков случај може да се издвои како предмет на истражување одреден подслуп или елемент од запалката со одредени механички и функционални карактеристики.

Сите запалки се со мали габаритни димензии и со уште помали и минијатурни изведби на составните елементи, во овој случај мембраните на запалките кај противтенковската антимагнетна мина-4 [6]. За таквите минијатурни конструкции очигледно не може да се примени во целост класичната кинематска и динамичка анализа на механизмите туку истражувањето треба да опфати соодветно експериментирање.

Во трудот предмет на разгледување претставуваат специфичните кривини мембрани од запалките за противтенковската антимагнетна мина-4. Улогата на споменатата мембрана е да врши регулација на нагазното дејство врз мината за која е наменета. Од јакостна гледна точка таа треба да се спротивстави на случајните сили со интензитет помал од предвидениот, а да се искрши мигновено под дејство на предвидениот номинален или поголем товар. При тоа треба да се овозможи непречен продор до иницијалната запална смеша.

Во досегашната практика проверките на запалките во целина се вршат со статички испитувања и се сведуваат само на резултати кои покажуваат дали соодветната веќе произведена запалка се активира или не според пропишаната сила на нагазно делување. Динамичките методи на испитување не се распространети, но при изработката на овој труд мембраните на запалките беа ставени на динамички оптеретувања со помош на постоечкиот уред за динамичко испитување на запалките [3].

При изработката на овој труд со дадената воспоставена мерна линија обезбедивме автоматското прибирање и архивирање на податоци со можност на нивно визуелно претставување за полесно следење и анализа на добиените резултати.

Мерната линија за реализацијата на експериментот при изработка на овој труд се состои од следните мерни инструменти, основен уред и други елементи:

уред за испитување на запалки за противтенковска антимагнетна мина-4; индуктивен давач (сензор); засилувач на сигналот (кондиционер); АД (аналогно-дигитална) картичка; компјутер; софтвер [7].

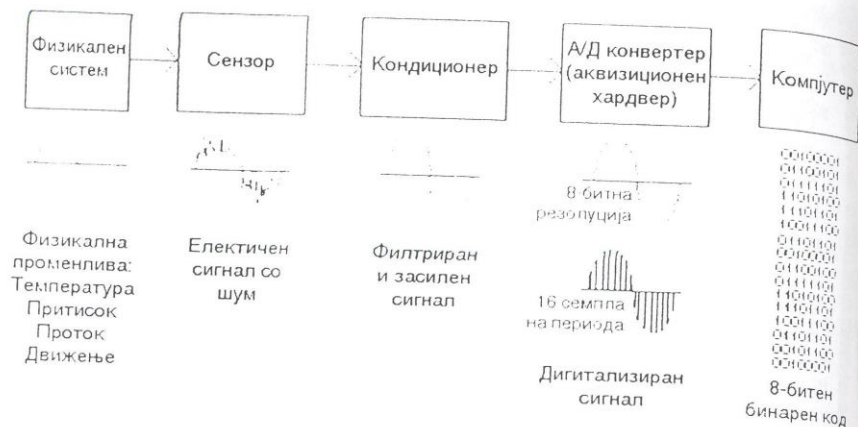
Сите претходно наброени мерни елементи и уредот за испитување на запалки за противтенковска антимагнетна мина-4 ја чинат потребната целина на мерната линија за испитување на мембраните на запалките.

При испитувањето на мембраните на запалки за противтенковска антимагнетна мина-4 применет е следниот начин на работење. Тенковската запалка се поставува во лежиштето на уредот за испитување на запалки за противтенковска антимагнетна мина-4 а лостот од уредот е во врска со индуктивниот давач кој механичкото движење на лостот го претвора во електричен сигнал (напон) со многу мала јачина, овој сигнал понатаму оди во засилувачот на сигналот и излегува од него исто како зајакнат електричен сигнал (напон) од аналоген тип кој после влегува во аналогно-дигиталната картичка на трансформација во дигитален сигнал подготвен за отчитување и архивирање од софтверот направен во Visual basic во компјутерот. Така подготвените и архивирани експериментални податоци во Excel можат понатаму да се прикажат графички за попрегледен приказ за понатамошно научно проучување и анализирање. Трансформацијата на сигналот на физички воспоставената мерна линија за реализација на експериментот прикажана на слика 1 се објаснува со шемата од слика 2 [8].



Сл. 1. Мерна линија со составниите мерни елементи и уред за испитување на запалки за противтенковска антимагнетна мина-4

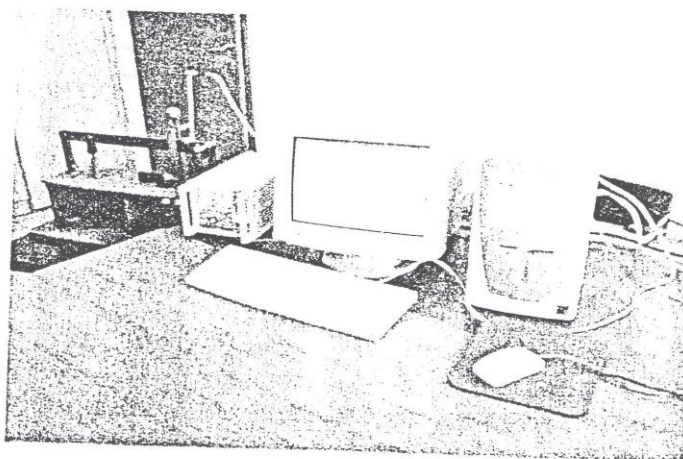




Сл. 2. Трансформација на сигналите

## 2. Организирање на експериментот и анализа на резултатите

После одредувањето на номиналното оптоварување добиено по експериментален пат беа реализирани голем број на експерименти потребни за изработка на овој труд. Како релевантно номинално оптоварување се зеде нултата корпа на уредот за испитување, како почетен репер на минимален товар од кој ќе се почне со кршење на мембраните на запалката на противтенковската антимагнетна мина-4 при експерименталните испитувања.



Сл. 3. Изглед на воспоставената мерна линија за реализација на експерименталните испитувања

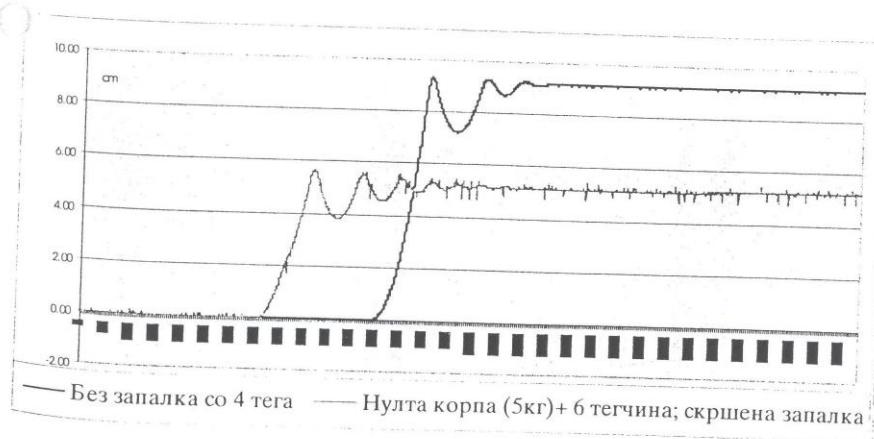


Сл.4. Парчиња од искршени мембрани на запалка

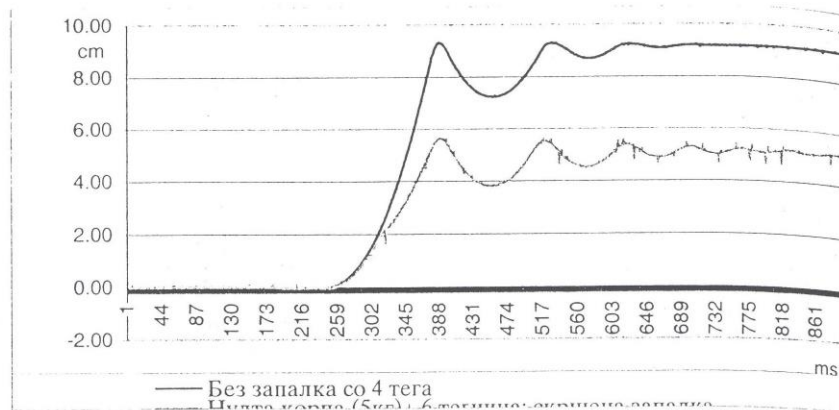
Нумеричките експериментални резултати ги прикажуваме графички. Комплетна визуелна слика за дефинирање на критериумот за квалитет на мембраната на запалката ќе добиеме ако извршиме поместување на двете криви на промена (розовата и сината или горната и долната) една спрема друга доведувајќи ги во иста почетна точка на реагирање прикажано на графикот од слика 4. б) за првиот експеримент, а и за сите останати со цел да извршиме нивно поклопување а со тоа на полесен начин да го дефинираме критериумот за квалитет на мембраната.

#### 1) Прв експеримент

а)



б)



Сл.4. Графички приказ на добиените нумерички експериментални резултати

Кривата со сина боја (горната) претставува регистрирано поместување на потисната осовина на лостот при изведување на експеримент кога во потпората на уредот немаме запалка.

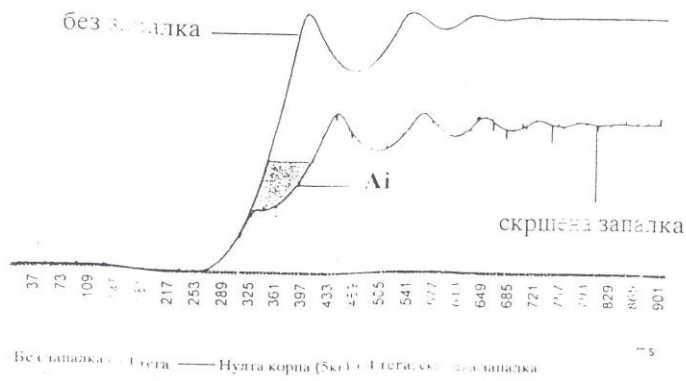
Кривата со розева боја (долната) претставува регистрирано поместување на потисната осовина на лостот кога изведуваме експеримент и имаме запалка за противтенковска антимагнетна мина-4 во потпората на уредот за испитување на запалки. Законитоста на промената на кривата при кршењето на мембраните на запалките гледано генерално има иста законитост но секој одделен експеримент има своја специфичност и карактеристика при поместувањето на потисната осовина на лостот од уредот и при незино делување врз мембраните на тенковската запалка. Како главни причинители за специфичните особености за секој експеримент засебно можат да се земат следните елементи: малечка крта мембрана на запалката изработена од бакелит која нема прецизни јакосни и квалитативни карактеристики; постојат разлики во дебелината при изработката на мембраните изразени во десетинки од милиметарот што на некој начин влијаат на отпорноста при кршењето на мембраните на запалката; исто така грешките кои се јавуваат при изработката на уредот за испитување на запалки за противтенковска антимагнетна мина-4 влијаат врз моментот на кршење на мембраните на запалките и друго.

### 3. Критериум за квалитет на запалката

Големината на површината  $A_i$  оградена со двете криви под бројот 4 на ординатната оска ја земаме како главен параметар при дефинирање критериум за квалитет на запалките за нашето испитување претставени на слика 5 и слика 6. Бројот 4 се зема како најадекватен од ординатната оска и можеме да заклучиме дека кривата на промена која ја прикажува ситуацијата кога имаме скршена запалка во уредот потполна стабилност постигнува после не-

колку е  
вина на  
големин  
експерим  
мембран  
ничките  
мембран  
А, при

орни при  
жувања на крајот од див-вјето на тисната ос  
ниот под  
ек на ординатната оска.  
и пресмет  
ната површина  $A_i$  за секој успешно реализир  
ависи од  
порот кој го пружа запалката при кршењето  
и односно  
се од квалитетот, дебелината и физичко мех  
теристик  
на материјалот од кои е изработена запалката  
очигледно е видлива разликата во големината на површината  
на слика 5 и слика 6.



Сл. 5 Из на површината  $A_i$  како основен критериум за квалитет на запалката и ја големина се пресметува математички



Сл. 6 Из на површината  $A_i$  како основен критериум за квалитет на запалката и ја големина се пресметува математички



За девет направени експерименти кои математички и со примена на соодветни компјутерски програми за анализа ќе ја пресметаме големината на површините од  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7, A_8$  и  $A_9$  за се кој експеримент посебно. После извршените пресметки големините на површините за наведените експерименти изнесуваат по следно:

$$A_1 = 34,676758$$

$$A_2 = 84,865234 \quad \text{максимум}$$

$$A_3 = 55,270508$$

$$A_4 = 44,743164$$

$$A_5 = 73,949219$$

$$A_6 = 51,931641$$

$$A_7 = 33,047852 \quad \text{минимум}$$

$$A_8 = 56,553711$$

$$A_9 = 45,176758$$

Во овој труд големините на површините  $A$  се движат во следниот дијапазон на минимум од  $A_7 = 33,047852$  до максимум  $A_2 = 84,865234$ , што за нашиот случај на експериментални испитувања ќе биде прифатен како дијапазон со одредени граници за дефинирање на критериумот за квалитет на запалките кои ќе бидат ставени на испитувања.

#### Заклучок

Со изработката на овој труд за првпат на еден оригинален својствен начин беше воспоставена мерна линија со софистицирана опрема која може да се употреби за испитување на повеќе видови запалки за активирање на одредени минско експлозивни средства.

Конкретно беа вршени испитувања на мембраните на запалки за противтенковската антимагнетна мина-4, со претходно наведената опрема од универзален карактер и незина можност за применливост и испитување на повеќе видови на запалки за конкретни минско-експлозивни средства, со една малта напомена за неодминливоста на употребата на воспоставената мерна линија и во други научни области.

За нашиот случај на експериментални испитувања на мембраните на запалките за противтенковската антимагнетна мина-4 успеавме да дефинираме критериум за квалитет на запалките во дијапазон со одредени граници кои ќе биде меродавен за исправноста и квалитетот на сите запалки кои ќе бидат ставени на испитување.

Примената на современите мерни методи и инструменти ни обезбедува и овозможува лесна повторливост на голем број на опити на физички процеси за кои се нема доволно теоретски сознанија.

Запалката во својата конструкција има малечка крпа мембрана која нема прецизни јакосни карактеристики.



Теоријата на лом не може да ја објасни промената на отпорноста која се јавува поради разликите во дебелината на мембраните изразени во десетинки од милиметарот. Исто така и налегнувањето врз потпората од запалката и за испитување на запалки не се секогаш во иста оска, а тие влијаат врз моментот на кршење на тенковската запалка.

Дисконтинуираното зголемување на товарот за активирање на уредот не дава прецизни сознанија за минимум потребната сила за кршење на мембраната. Затоа електричната регистрација на целиот процес на движење на лостовиот механизам е идеален медиум за анализа на добиените резултати од испитувањето.

#### Литература

- [1]. Young J.R., Lovell P.A., *Introduction to Polymers*, II nd Edition, Chapman and Hall, London, UK, 1996.
- [2]. Станковиќ К. Д., *Физичко техничка мерења - сензори*, Београд, 1997.
- [3]. Туцаров Б., *Техничка механика III динамика*, Скопје, 1993.
- [4]. Hottinger baldvin messtechnik, *Operating manual Amplifier system MGC*, Darmstadt, 1996.
- [5]. Hottinger baldvin messtechnik, *Induktive Wegaufnehmer (Acceleration Transducers)*, Darmstadt, 1995.
- [6]. Смилески Р., *Муниција и експлозивни материји-теоретиски основи*, Скопје, 1998.
- [7]. Doeblin E., *Measurement Systems*, New York, 1990.
- [8]. Ristic L., *Sensor Technology and Devices*, Norwood, 1994.